

Выбираем электромагнитное реле

Виталий Захаров, ведущий специалист ООО «Гамма»

E-mail: micro@microchip.ua

В данной статье на примере рекомендаций фирмы HONGFA мы продолжаем знакомиться с тем, как правильно выбрать для своего проекта электромеханическое реле. В этот раз мы подробно рассмотрим параметры катушки реле, виды корпусов и методы монтажа.

ПАРАМЕТРЫ КАТУШКИ РЕЛЕ

Для надежной работы реле необходимо, чтобы схема могла обеспечить номинальное напряжение, приложенное к катушке. Иногда для сокращения времени срабатывания к катушке в течение короткого промежутка времени может быть приложено повышенное напряжение. Однако оно должно быть таким, чтобы катушка реле не перегревалась и не вышла из строя из-за пробоя. Для поляризованных реле необходимо соблюдать полярность приложенного напряжения. Рассмотрим параметры катушки реле более подробно.

Номинальная мощность катушки (Coil power) — потребляемая мощность

катушки при номинальном приложенном напряжении. Для постоянного тока указывается в ваттах, для переменного — в вольт-амперах. Для реле, которое мы рассматриваем в качестве примера (HF33F), указано два значения:

- для стандартного типа реле (Standard type) — 450 мВт;
- для реле с катушкой пониженной мощности (Sensitive type) — 200 мВт.

Номинальное напряжение (Rated voltage) — это приложенное к катушке напряжение, при котором реле нормально срабатывает. Значение указывается в вольтах.

Напряжение срабатывания (Operate voltage) — это минимальное значение напряжения, при котором происхо-

дит замыкание нормально разомкнутых (NO) контактов. Значение указывается в вольтах. Как правило, это значение составляет около 80% от номинального напряжения.

Напряжение отпускания (Release voltage) — это напряжение, при котором происходит возвращение контактов в исходное состояние. Например реле находится в рабочем состоянии и напряжение на катушке постепенно снижается от номинального значения. Измеряется в вольтах.

Максимально допустимое напряжение (Maximum allowable voltage) — это напряжение которое может быть приложено к катушке на короткое время. Измеряется в вольтах.

Сопrotивление катушки (Coil resistance) — это сопротивление катушки постоянному току. Измеряется в омах. В каталоге приводится в соотношении с другими параметрами, такими как напряжение срабатывания, номинальное напряжение и напряжение отпускания (см. табл. 1, 2).

Таблица 1. Параметры катушки реле стандартного типа

Номинальное напряжение (Rated voltage), В	Напряжение срабатывания (Operate voltage), В	Напряжение отпускания (Release voltage), В	Максимально допустимое напряжение (Maximum allowable voltage), В	Сопротивление катушки (Coil resistance), Ом
3	2.25	0.15	3.9	20 × (1 ± 10%)
5	3.75	0.25	6.5	55 × (1 ± 10%)
6	4.50	0.30	7.8	80 × (1 ± 10%)
9	6.75	0.45	11.7	180 × (1 ± 10%)
12	9.00	0.60	15.6	320 × (1 ± 10%)
18	13.5	0.90	23.4	720 × (1 ± 10%)
24	18	1.20	31.2	1280 × (1 ± 10%)
48	36	2.40	62.4	5120 × (1 ± 10%)

Таблица 2. Параметры катушки реле пониженной мощности

Номинальное напряжение (Rated voltage), В	Напряжение срабатывания (Operate voltage), В	Напряжение отпускания (Release voltage), В	Максимально допустимое напряжение (Maximum allowable voltage), В	Сопротивление катушки (Coil resistance), Ом
3	2.25	0.15	4.5	45 × (1 ± 10%)
5	3.75	0.25	7.5	125 × (1 ± 10%)
6	4.50	0.30	9.0	180 × (1 ± 10%)
9	6.75	0.45	13.5	400 × (1 ± 10%)
12	9.00	0.60	18.0	720 × (1 ± 10%)
18	13.5	0.90	27.0	1600 × (1 ± 10%)
24	18	1.20	36.0	2800 × (1 ± 10%)
48	36	2.40	72.0	11520 × (1 ± 10%)

ТИПЫ КОРПУСОВ

Для обеспечения надежной работы устройства необходимо правильно выбрать тип корпуса реле в зависимости от условий эксплуатации. Какие существуют типы корпусов реле и при каких условиях эксплуатации они могут использоваться приведено в таблице 3.

Поскольку пластик имеет определенную утечку (не является герметичным

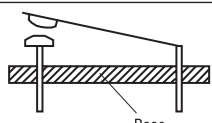
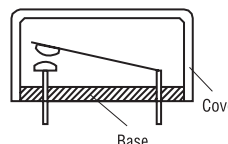
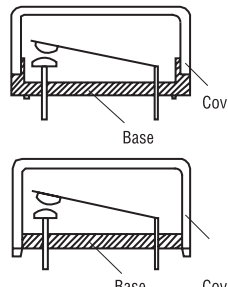
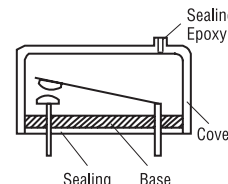
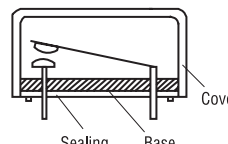
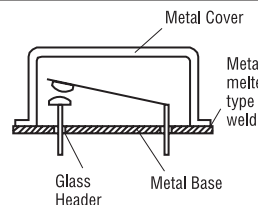
материалом), то в условиях агрессивных газов или если требуется обеспечить взрывобезопасность рекомендуется использовать герметичные реле.

И еще очень важное замечание — чтобы избежать попадания посторонних веществ на контакты фирма «Hongfa» рекомендует осуществлять ультразвуковую мойку изделия без установленных на плату реле. Если же мойка требуется после установки реле на плату, то ме-

тод мойки рекомендуется согласовать с производителем реле. Для некоторых наименований реле категорически не допускается ультразвуковая мойка, так как это может привести к обрыву проводников катушки. Для реле в пластиковом корпусе температура раствора мойки должна быть не выше 40 °С.

Для того, чтобы в электрической схеме не возникли пробой или короткое замыкание, при выборе типа корпуса

Таблица 3. Типы корпусов реле

Тип корпуса	Конструкция	Описание	Автоматический монтаж	Автоматическая мойка	Пылезащищенность	Водонепроницаемость	Защита от вредной газовой среды
Открытый (Unclosed)		Без защитного корпуса	X	X	X	X	X
Пылезащищенный (Dust protected)		Пылезащищенный корпус совместно с основанием устанавливаются непосредственно на печатную плату	X	X	✓	•	X
Влагозащищенный корпус (Flux protected)		Контакты герметично заварены в основание, корпус герметизирован эпоксидной смолой	✓	X	✓	•	X
		Контакты герметично заварены в основание, корпус герметизирован эпоксидной смолой. Есть вентиляционные отверстия, которые расположены так, что являются недоступными для влаги	✓	X	•	•	X
Герметизирован пластиком* (Plastic sealed)		Контакты герметично заварены в основание, которое полностью герметизировано эпоксидной смолой. Допускается мойка	✓	✓	✓	✓	✓
Полностью герметичный корпус (Hermeticaly)		Корпус и основание заварены, контакты полностью залиты стеклом	✓	✓	✓	✓	✓

* Примечание: ✓ — Допускается, X — Не допускается, • — посоветоваться с производителем

Таблица 4. Виды выводов реле

	Печатная плата (PCB (THT))	На поверхность (SMT)	Ножевой разъем (Plug-In)	Клеммное соединение (QC)	Крепление винтом (Screw)
Вид выводов реле (Terminal type)					
Образец реле	HFD27 HF115F HFКC	HFD3	HF13F HF18FF	HF105F HFV7 HF3501	HF116F-3

Таблица 5. Виды монтажа реле

	Монтаж на печатную плату			Разъемное соединение (Plug-in mounting)	Крепление винтом (Screwing mounting)
	Выводной (THT)	На поверхность (SMT)	Комбинированный (THT, QC)		
Тип монтажа (Mounting type)					
Образец реле	HFD27 HF115F HFКC	HFD3	HF102F HF105F-4 HF2160	HF13F HFV7 HF18FF HF3501	HF105F-4 HF92F HF116F

Тип (Type)	HF33F/	012	-H	S	L	3	G	(XXX)
Напряжение катушки (Coil voltage)	3, 5, 6, 9, 12, 18, 24, 48VDC							
Конфигурация контактов (Contact arrangement)	H: 1 Form A		Z: 1 Form C					
Тип корпуса (Construction)	S: Герметичный		Не указано: Влагозащитный					
Мощность катушки (Coil power)	L: Пониженной мощности (Sensitive)		Не указано: Стандартной мощности (Standard)					
Материал контактов (Contact material)	T: AgSnO ₂		3: AgNi		Не указано: AgCdO			
Покрытие контактов (Contact plating)	G: Покрытие золотом (Gold plated) Не указано: Нет покрытия золотом (No gold plated)							
Специальный код заказчика (Customer special code)								

Рис. 1. Маркировка реле HF33F фирмы «Hongfa»

следует учитывать такие параметры, как электрическая прочность и сопротивление изоляции. А для предотвращения в процессе эксплуатации устройства механических повреждений или разрушения корпуса, следует обратить внимание на устойчивость корпуса к вибрациям и ударам.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ И МЕТОДЫ МОНТАЖА

Все габаритные размеры реле имеют определенные допуски, поэтому при разработке печатной платы или прочих конструктивных элементов крепления реле следует руководствоваться максимальными значениями требуемого размера.

С 1 июля 2006 года контакты реле изготавливаются по бессвинцовой технологии, поэтому рекомендуемая температура пайки составляет 260 °С в отличие от применяемых ранее 240 °С, а время пайки увеличено с 2 секунд до 5-ти.

При возникновении вопросов по монтажу реле рекомендуется обращаться непосредственно к производителю.

Основные виды выводов реле показаны в таблице 4, а основные виды методов монтажа — в таблице 5.

Маркировка реле фирмы «Hongfa» показана на рисунке 1 на примере реле HF33F.

Весной этого года фирма «Hongfa» была представлена на 18-й Международной выставке электронных компонентов и комплектующих «ЭкспоЭлектроника». Посетители выставки имели

возможность ознакомиться с новыми образцами продукции, пообщаться с представителями производителя.

Фирма «Гамма» предоставляет возможность приобрести любое реле из ассортимента фирмы «Hongfa». Подробную информацию по каждому типу реле вы можете найти на сайте компании <http://www.microchip.ua/>.

Более детальную информацию можно получить у специалистов ООО «Гамма»:

**тел.: (056) 745-46-65,
(066) 173-26-79, (096) 480-38-65,
(0562) 36-09-41, (0562) 36-07-92,
<http://www.microchip.ua> **CNY****

* Окончание. Начало см. «CHIP NEWS Украина», № 3, 6 2013 г.